

## LACRIMAL PUNCTUM PLUG

Publication number: JP2005058622

Publication date: 2005-03-10

Inventor: KURIHASHI KATSUAKI

Applicant: M L C KK

Classification:

- international: A61F9/007; A61F2/14; A61F9/007; A61F2/14; (IPC1-7):  
A61F9/007; A61F2/14

- European:

Application number: JP20030295664 20030819

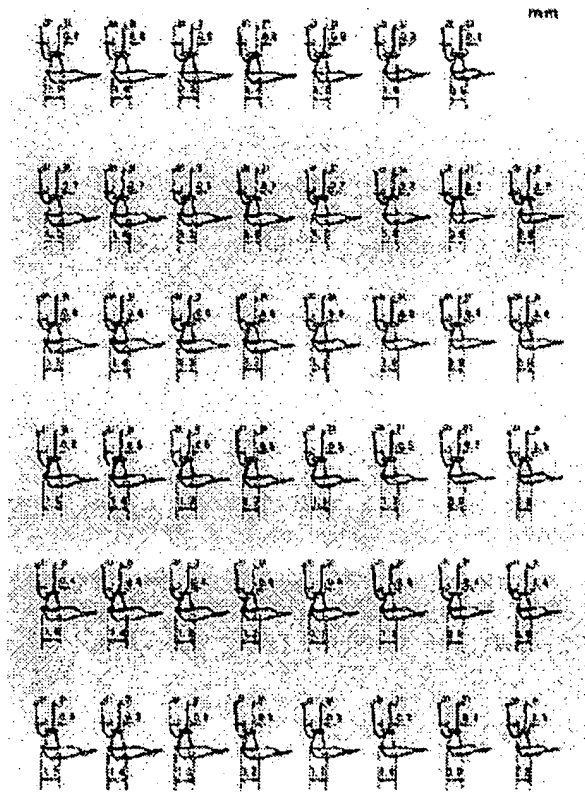
Priority number(s): JP20030295664 20030819

### Abstract of JP2005058622

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an ideal lacrimal punctum plug to be safely and securely inserted, having a tip 21 with a sufficient size to improve the stability and plugging effect and a collar 23 with the minimum size according to the size of a lacrimal punctum of a person so that the collar does not stimulate the surface of an eye.

**SOLUTION:** The lacrimal punctum plug consists of the collar 23, a shaft 22 and the tip 21. A thin thread 31 is inserted into the plug, and the diameter b of the collar 23 is smaller than the diameter a of the tip 21. Such a lacrimal punctum plug as with a projection 91 at the tip 21 is also excellent.

**COPYRIGHT:** (C)2005,JPO&NCPI



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-58622

(P2005-58622A)

(43) 公開日 平成17年3月10日(2005.3.10)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

A61F 9/007

A61F 2/14

F I

A61F 9/00

550

A61F 2/14

テーマコード(参考)

4C097

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-295664(P2003-295664)

(22) 出願日 平成15年8月19日(2003.8.19)

(71) 出願人 593092035

有限会社エム・エル・シー

浜松市初生町1366-1

(72) 発明者 栗橋 克昭

静岡県浜松市初生町1366-1

Fターム(参考) 4C097 AA24 BB01 BB04 CC01 CC04  
CC18

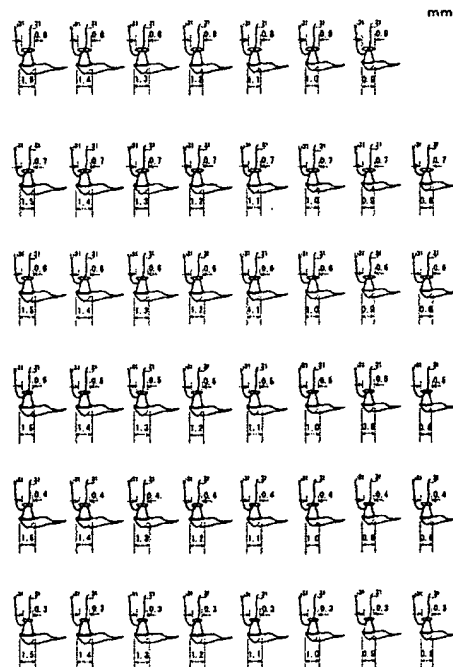
(54) 【発明の名称】 涙点プラグ

(57) 【要約】

【課題】安全に確実に挿入でき、安定性とプラグ効果が良くなるように十分な大きさの先端部(21)を有し、さらに、ツバ(23)が眼表面を刺激しないように個人個人の涙点の大きさに応じた最小限の大きさのツバを有する理想的な涙点プラグを提供する。

【解決手段】ツバ(23)、シャフト(22)、先端部(21)からなる涙点プラグにおいて、細い糸(31)を通し、ツバ(23)の直径(b)を先端部(21)の直径(a)より小さくする。さらに、先端部(21)に突起(91)をつけたものも優れている。

【選択図】図17



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

ツバ(23)、シャフト(22)、先端部(21)からなる涙点プラグにおいて、シャフト(22)や先端部(21)に非常に細い部材、例えば、糸(31)が設けられており、ツバ(23)の直径(b)が先端部(21)の直径(a)より小さくなっていることを特徴とするサイズの異なる一群の涙点プラグ。

## 【請求項2】

ツバ(23)の孔(24)からツバ(23)の近くのシャフト(22)に細い糸(31)が通されていて、ツバ(23)が涙小管の中に入ったとき、糸(31)の両側を引くことにより、ツバ(23)を引き出し、正しく留置した後に糸を抜去できることを特徴とする請求項1に記載の涙点プラグ。

## 【請求項3】

先端部(21)の直径が0.8~1.5mmでツバ(23)が円盤状でその直径が0.3~1.0mmの請求項1または2に記載の涙点プラグ。

## 【請求項4】

先端部(21)に突起(91)がついていることを特徴とする請求項1、2、3のいずれか一項に記載の涙点プラグ。

## 【請求項5】

先端部(21)が球形になっていることを特徴とする請求項1、2、3、4のいずれか一項に記載の涙点プラグ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明はドライアイの治療に適した涙点プラグに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

本発明者はドライアイの治療のための、操作が簡単で患者に与える苦痛が少なく、しかも正確に素早く安全に挿入でき、従来のものに比較して効果的で、抜けにくく、装用感の良い涙点プラグなどの涙道内挿管器具を長年に渡り鋭意研究を続けてきた。例えば特開2000-70296、米国特許 No. US 6,383,192B。

## 【0003】

図1に示すように、涙液は涙腺(14)から分泌され、角膜(15)や結膜(16)が存在する眼球表面(17)を潤した後に、涙道を通して下鼻道(18)に排出される。涙道は、上涙点(1)、下涙点(2)、上涙小管垂直部(3)、下涙小管垂直部(4)、上涙小管垂直部と水平部の境界部(5)、下涙小管垂直部と水平部の境界部(6)、上涙小管水平部(7)、下涙小管水平部(8)、総涙小管(9)、内総涙点(10)、涙嚢(11)、鼻涙管(12)からなる。鼻涙管(12)の下端(13)は下鼻道(18)に開いている。涙小管水平部(7)、(8)の内腔の形態は紡錘形である。涙小管内腔に陰圧が発生することが知られている。例えば栗橋克昭著：ダクリオロジー—臨床涙液学—。メディカル葵出版、東京、1998。参照。

## 【0004】

涙点の開口部の大きさは0.1~0.8mm<sup>2</sup>(平均約0.3mm<sup>2</sup>)である。例えばCarter KD et al: Size variation of the lacrimal punctum in adults. Ophthalmic Plast Reconstr Surg 4:231, 1988。参照。日本人の涙点の開口部の直径は0.1~0.5mmである。例えば鈴木志賀子：眼疾患に対する細隙灯検査法の研究、第2段、涙点に関する研究。臨床眼科10:114, 1956。参照。涙小管垂直部は涙点に比較し格段に大きな腔を有する。涙点の開口部が小さくても涙小管垂直部の内腔は広い。涙点の開口部が小さくなると、それに比例して涙小管垂直部の内腔が小さくなるということはない。

## 【0005】

涙腺(14)の機能が低下し、涙液が不足しているドライアイの患者においては、眼にとって非常に重要な涙液が涙道を通してすぐに排出されてしまう。このような涙液の排出を抑えるために、上涙点(1)や下涙点(2)を電気凝固器などで閉鎖したり、シリコンでできた涙点プラグを上涙点(1)や下涙点(2)につめて閉鎖したりすることが行われている。このようにして、上涙点(1)、下涙点(2)を塞ぐことにより、涙液が不足しているドライアイの患者においても、眼の結膜嚢内に涙が貯留するようになり、ドライアイの眼症状が消失することが多い。

## 【0006】

ドライアイの治療には図2のツバ(23)、シャフト(22)、先端部(21)からなる涙点プラグが使用されている。涙点プラグは図3に示されるように上涙点(1)や下涙点(2)から挿入するが、正しく挿入するとツバ(23)は上涙点(1)や下涙点(2)の外で涙点(1)、(2)に密着して存在し、シャフト(22)と先端部(21)は上涙小管垂直部(3)や下涙小管垂直部(4)の中にあり、先端部(21)は涙小管垂直部の内腔を十分に満たすように大きくなっており、涙小管の中に涙液が流入するのを阻止すると同時に、涙点プラグの安定性を保っている。ツバ(23)も涙点プラグを固定するだけでなく、涙液が涙小管の中に流入するのを阻止するのに役立っている。

## 【0007】

従来の涙点プラグにおいては、ツバ(23)の直径は先端部(21)の直径と同じか、それ以上である。図4に示される一群の涙点プラグは、現在、イーグルビジョン社から発売されているものである。図4に示されるように、イーグルビジョン製の涙点プラグはツバ(23)の直径が先端部(21)の直径と同じである(特表2002-529144参照)。図4に示されるように、最も小さいものはツバ(23)の直径が0.4mmであるが、それに合わせて先端部(21)の直径が0.4mmとなっている。この涙点プラグはツバ(23)が0.4mmと小さいため、ツバ(23)より先に挿入する先端部(21)で涙点(1)が拡張され、図5に示されるように挿入時にツバ(23)が涙点の開口部を経て涙小管の中に容易に入ってしまう。そのため先端部(21)の直径を0.4mmとツバの直径と同じ大きさにしている。しかし、先端部(21)の直径が0.4mmというのは涙小管垂直部の内腔の大きさに比較して小さすぎるため、涙点プラグの安定性は悪く抜け出しやすいだけでなく、涙液の涙道への流入を阻止することができない。この小さな涙点プラグにおいて先端部(21)の直径をツバ(23)の直径と同じく0.4mmにしたのは、挿入時に先端部(21)で拡張された涙点からツバ(23)が涙小管の中に入っていくのを恐れ、先端部(21)の直径を0.4mm以上にできなかったためである。もし、先端部(21)の直径を0.4mmより大きくすると、先端部(21)により涙点(1)、(2)は拡張し、小さなツバ(23)は拡張した涙点(1)、(2)からさらに容易に涙小管の中に入ってしまう、容易にツバ(23)を引き出すことができない結果となる。

## 【0008】

涙点の開口部の直径が0.1mmのときは、ツバ(23)と先端部(21)の直径が0.4mmの涙点プラグよりも、たいてい直径0.3mmのツバ(23)で直径1mmの先端部(21)を有する涙点プラグの方が優れているが、従来技術に従ってプラグに糸を通さないでこのプラグを挿入すると、挿入時に小さなツバ(23)は大きな先端部(21)で拡張された涙点(1)、(2)から容易に涙小管の中に入ってしまう、プラグを取り出すために苦勞する。

## 【0009】

図4に示すように、イーグルビジョン製の涙点プラグで大きなものはツバ(23)と先端部(21)の直径が同じで1.1mmである。ツバ(23)が大きくなるとツバ(23)の縁が眼球表面に当たり装着感が悪くなる。一方、ツバ(23)の大きさを小さくし、先端部(21)の大きさを1.1mmとそのままの大きさにすると、従来の糸を使用しない涙点プラグでは、先端部(21)の挿入により拡張された涙点の開口部から小さなツバ(23)が涙小管の中に容易に入ってしまう。ツバ(23)が涙小管の中に入ってしまう

と、涙点プラグは全く見えなくなるが、それを取り出すために手術顕微鏡下で涙点と涙小管を切開し、プラグを取り出した後に縫合をしなければならず多大の時間を要する。

【0010】

涙道の中に入った涙点プラグは取り出さずに放置されていることが多いのが現状である。放置しておくと涙嚢炎を起こすことがある。涙点プラグの刺激により、涙小管垂直部(3)、(4)と涙小管水平部(7)、(8)の間で涙小管が閉塞してしまうことがある。(例えばFayet B, et al: Canalicular stenoses complicating the insertion of lacrimal plugs. Incidence and mechanisms. J Fr Ophthalmol 15:25-33, 1992)。本発明者はすでに涙小管閉塞を予防する目的で、糸を通した突起つき涙点プラグを発明している(栗橋克昭: 特願2003-154328、特願2003-198779)。

【特許文献1】特開2000-70296号公報

【特許文献2】米国特許No. US 6,383,192B

【特許文献3】特願2003-154328

【特許文献4】特願2003-198779

【特許文献5】特表2002-529144

【非特許文献1】栗橋克昭著「ダクリオロジー—臨床涙液学—」メディカル葵出版 1998年

【非特許文献2】Carter KD et al: Size variation of the lacrimal punctum in adults. Ophthalmic Plast Reconstr Surg 4: 231, 1988

【非特許文献3】鈴木志賀子「眼疾患に対する細隙灯検査法の研究、第2段、涙点に関する研究」臨床眼科 10:114 1956年

【非特許文献4】Fayet B, et al: Canalicular stenoses complicating the insertion of lacrimal plugs. Incidence and mechanisms. J Fr Ophthalmol 15:25-33, 1992

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

解決しようとする問題点の一つ目は、従来の技術では、挿入時にツバ(23)が涙小管の中に入ったとき、簡単にツバ(23)を引き出すことができないという点である。

【0012】

解決しようとする問題点の二つ目は、従来の技術では、先端部(21)を十分に大きくすると、先端部(21)で涙点が拡張し、ツバ(23)が涙点から涙小管の中に入るため、ツバ(23)を個人個人の涙点の開口部の大きさに応じて十分に小さくできないという点である。

【0013】

解決しようとする問題点の三つ目は、従来の涙点プラグでは涙小管垂直部と水平部の間で閉塞が起こることがあるという点である。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の解決手段は、シャフト(22)とシャフト(22)の一端に取り付けられた十分に大きな先端部(21)とシャフト(22)の他端に取り付けられた十分に小さなツバ(23)を備え、先端部(21)の直径はツバ(23)の直径より大きく、シャフト(22)や先端部(21)に細い部材、例えば、糸(31)を設けてあることを特徴とする涙点プラグである。細い部材の好適例は直径0.05mm以下の糸、例えば、9-0ナイロン糸である。先端部(21)に突起(91)がついている。

【発明の効果】

【0015】

図6～20に示されるように本発明による涙点プラグは、糸がついているので小さなツバ(23)が涙小管の中に入っても容易に引き出し、正しく留置することができる。その

ため、個人個人に適した十分に小さなツバ(23)と十分に大きな先端部(21)を有する涙点プラグを多数の涙点プラグの中から選択することができる。本発明による涙点プラグにおいてはツバ(23)が涙小管の中に入ってもかまわないので、挿入前に思い切って涙点拡張針で涙点を拡張できるので容易にプラグを挿入することができる。十分に大きな先端部(21)を有するので、涙小管垂直部を十分に塞ぎ、涙液の涙道内への流入を阻止することができるだけでなく、プラグの安定性が良くなる。また、ツバ(23)は十分に小さくなっているので、眼表面に当たらず装用感が良い。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明の実施形態においては、涙点プラグはプラスチック、好ましくは柔らかいプラスチックで作られている。シャフト(22)の一端に先端部(21)がついている。シャフト(22)の他端にツバ(23)がついている。シャフト(22)や先端部(21)に糸(31)が通されている。

【0017】

図11に示されるように、本発明の涙点プラグは糸(31)がついているので、挿入時、ツバ(23)が涙小管の中に入っても、涙点(1)、(2)から出ている糸(31)の両側を同時にピンセットで引っ張ることにより、ツバ(23)を外に出し、正しくプラグを留置することができる。一度外に出したツバ(23)は再び涙小管の中に入ることはない。

【0018】

本発明の涙点プラグは糸(31)がついているので、ツバ(23)が涙小管の中に入っても、糸(31)の両側を引っ張ることによりツバ(23)を引き出して涙点プラグを正しく留置することができる。ツバ(23)の直径に比較して大きな直径の先端部(21)を挿入した直後は涙点の開口部は拡大しているが、まもなく元の小さな開口部に戻り、ツバ(23)が涙小管の中に入っていくことはない。

【0019】

従って、本発明の糸つき涙点プラグにおいては、個人個人の涙小管垂直部の内腔の大きさに応じた十分な大きさの先端部(21)を有し、個人個人の涙点の大きさに合わせた十分に小さなツバ(23)を有する涙点プラグにすることができるので、涙点プラグの安定性は格段に良くなり、ツバが小さいので眼表面に当たらず、装用感がよくなる。

【0020】

さらに、図12と図13に示されるように、突起(91)を先端部(21)につけることにより、ツバ(23)が涙小管の中に入りにくくなる。また、突起(91)は涙点プラグの合併症である涙小管閉塞の防止になる。本発明による涙点プラグはツバ(23)が挿入時に涙小管の中に入ってもかまわないので、挿入前に涙点拡張針で大きく涙点を拡張することができる。涙点を思い切って拡張することにより、簡単に涙点プラグを挿入することができる。

【実施例】

【0021】

図6～11に示される本発明による実施例においては、涙点プラグのシャフト(22)や先端部(21)に糸(31)が通されており、ツバ(23)の直径(b)は先端部(21)の直径(a)より小さくなっている。図9はシャフト(22)がアコーディオン状になった本発明による涙点プラグの一群のものを示しているが、涙点プラグの大きさは図9に示された数字に限定されない。図10に示されるように本発明による涙点プラグは必ずしもシャフト(22)がアコーディオン状である必要はない。本発明による涙点プラグの大きさは図10に示された数字に限定されない。図11のように挿入時にツバ(23)が涙小管の中に入っても糸(31)の両側をピンセットなどで同時に引っ張ることにより、ツバ(23)を外に出し、正しく涙点プラグを留置することができる。本発明においてはツバ(23)が涙小管の中に入ってもかまわないので、挿入前に思い切って涙点を涙点拡張針にて大きく拡張できるので、涙点プラグの挿入は容易となる。図9はシャフト(22)がア

コーディオン状になった本発明の一群を示しているが、ツバ(23)の直径は先端部(21)の直径より大きくなっており、この中から個人個人の涙点や涙小管垂直部の大きさに応じた最適のものを選択することができる。図10は本発明による涙点プラグの一群であるが、シャフト(22)がテーパ状になっている。

【実施例】

【0022】

図12～20に示される本発明による実施例2においては、涙点プラグの先端部(21)に突起(91)がついており、さらに糸(31)がシャフト(22)に通されている。図21に示されるように突起(91)は涙小管水平部の中に入る。突起(91)の付着部は先端部(21)の側面のほぼ全体に及ぶのが好ましい。突起の長さは1.5～3mmである。この突起つき涙点プラグも突起のない涙点プラグと同じようにインサーターで簡単に涙小管内に挿入することができる。

【0023】

突起(91)を先端部(21)につけることにより、涙点プラグの合併症である涙小管閉塞を防止できるだけでなく、涙点プラグの挿入時にツバ(23)が涙小管の中に入りにくくなる。

【0024】

突起(91)の先は涙点から挿入しやすいように尖っている。図14に本発明による糸を通した突起つき涙点プラグの代表的な一例を示しているが、シャフト(22)がアコーディオン状になっている。

【0025】

突起(91)の大きさや形態は上述のものに限定されない。図16は本発明による糸を通した突起つき涙点プラグの一群を示しているが、シャフト(22)がアコーディオン状になっている。図17は本発明による糸を通した突起つき涙点プラグの一群を示しているが、シャフト(22)はテーパ状である。図16、17に示される本発明による涙点プラグの一群においては、ツバ(23)と先端部(21)の直径が示されているが、ツバ(23)や先端部(21)の直径はこれらの数字に限定されない。

【0026】

図18は本発明者による別の実施例を示しているが、糸が通されており、ツバ(23)の直径は先端部(21)の直径より小さくなっている。また、シャフト(22)がテーパ状になっておらず、先端部(21)が球形で側面に突起(91)がついている。

【0027】

図19は図18に示した本発明による涙点プラグの一群を示しているが、本発明は図19に記載されている数字に限定されない。

【0028】

図18(A)の涙点プラグにおいても、ツバ(23)の直径は先端部(21)の直径より小さくなっている。シャフト(22)の太さは直径0.2～0.8mmで、シャフト(22)はまっすぐで、その長さは0.5～1.5mmで、球形の先端部(21)の直径は0.7～1.5mmである。先端部(21)についている突起(91)の長さは1.5～3mmである。図18(B)に示されるように、シャフト(22)がテーパ状になっていても良い。図18(C)に示されるように、シャフト(22)がアコーディオン状になっていても良い。図19は本発明者による本発明の一群の涙点プラグを示したものであるが、先端部(21)は球形になっており、先端部(21)の直径はツバ(23)の直径より大きくなっていて、糸(31)が通されている。ドライアイの患者は、この一群の涙点プラグの中から、十分小さなツバ(23)と十分大きな先端部(21)を有する最も適したものを選択することができる。なお、本発明は図19に記載されている大きさを示す数字に限定されない。

【0029】

糸を通した突起つき涙点プラグにおいては、尖った突起(91)の先端を、涙点から涙小管垂直部を経て涙小管水平部に挿入し、先端部(21)、シャフト(22)を涙小管垂

直部に押し込む。もし、ツバ(23)が涙小管の中に入ったら糸(31)の両側を引っ張り、ツバ(23)を外に出し、正しく留置する。

【0030】

突起(91)つき涙点プラグにおいては突起(91)のない涙点プラグに比較し、ツバ(23)が涙小管の中に入りにくい。

【0031】

以上のように涙点プラグに糸(31)を通すことにより、プラグを安全に確実に留置できるだけでなく、個人個人の涙点や涙小管の大きさに応じた十分に小さなツバ(23)と十分に大きな先端部(21)を有する理想的な形にすることができる。

【産業上の利用可能性】

【0032】

ドライアイの治療のための涙点プラグに糸(31)を通すことにより、挿入時に涙小管の中に入ってしまった涙点プラグのツバ(23)を引き出して正しく留置することができるので、プラグのツバ(23)を装用感を良くするために十分に小さくし、先端部(21)を十分に大きくできる。そして、サイズの異なる多数のプラグをつくることにより、個人個人の涙点の開口部の大きさや涙小管垂直部の内腔の大きさに応じた理想的な涙点プラグを一群の涙点プラグの中から選択することができる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】涙道を示す概略図

【図2】従来の涙点プラグを示す概略図

【図3】従来の涙点プラグの実施法を説明するための概略図

【図4】従来の涙点プラグのツバ(23)と先端部(21)の直径が同じであること示す概略図

【図5】従来の涙点プラグのツバ(23)が涙小管の中に入ってしまうという失敗例を示す説明図

【図6】本発明の糸(31)を通した涙点プラグの一例を示す概略図

【図7】本発明の糸(31)を通した涙点プラグの別の例を示す概略図

【図8】本発明の糸(31)を通した涙点プラグの一例を示す断面図

【図9】本発明による糸(31)を通した涙点プラグで、ツバ(23)の直径が先端部(21)の直径より小さくなっている涙点プラグの一群を示す概略図

【図10】本発明による糸(31)を通した涙点プラグで、ツバ(23)の直径が先端部(21)の直径より小さくなっている涙点プラグの一群を示す概略図

【図11】本発明の糸(31)を通した涙点プラグの挿入法を示す説明図

【図12】本発明の糸(31)と突起(91)を有する涙点プラグの一例を示す概略図

【図13】本発明の糸(31)と突起(91)を有する涙点プラグの一例を示す概略図

【図14】本発明の糸(31)と突起(91)を有する涙点プラグの一例を示す断面図

【図15】本発明の糸(31)と突起(91)を有する涙点プラグの一例を示す断面図

【図16】本発明による糸(31)と突起(91)を有する涙点プラグで、ツバ(23)の直径が先端部(21)の直径より小さくなっている涙点プラグの一群を示す概略図

【図17】本発明による糸(31)と突起(91)を有する涙点プラグでツバ(23)の直径が先端部(21)の直径より小さくなっている涙点プラグの一群を示す概略図

【図18】(A)は本発明による糸(31)を通した涙点プラグで、シャフト(22)が真っすぐで、先端部(21)が球形で突起(91)がついている涙点プラグの一例を示す概略図、(B)はさらにシャフト(22)がテーパ状になっているもの、(C)はシャフト(22)がアコーディオン状になっているもの。

【図19】本発明による糸(31)と球形の先端部(21)とそれに付着した突起(91)を有する涙点プラグでツバ(23)の直径が先端部(21)の直径より小さくなっている涙点プラグの一群を示す概略図

【図20】本発明の糸(31)と突起(91)を有する涙点プラグの実施法を説明するため



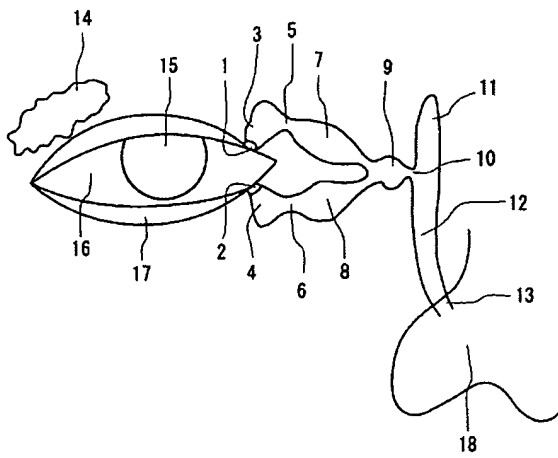
## の概略図

## 【符号の説明】

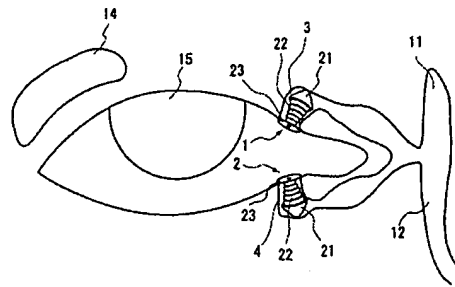
## 【0034】

- 1 上涙点
- 2 下涙点
- 3 上涙小管垂直部
- 4 下涙小管垂直部
- 5 上涙小管垂直部と水平部の境界部
- 6 下涙小管垂直部と水平部の境界部
- 7 上涙小管水平部
- 8 下涙小管水平部
- 9 総涙小管
- 10 内総涙点
- 11 涙嚢
- 12 鼻涙管
- 13 鼻涙管の下端
- 14 涙腺
- 15 角膜
- 16 結膜
- 17 眼球表面
- 18 下鼻道
- 21 先端部
- 22 シャフト
- 23 ツバ
- 24 孔
- 31 糸(細い部材)
- 91 先端部(21)に取り付けられた先の尖った部材(突起)

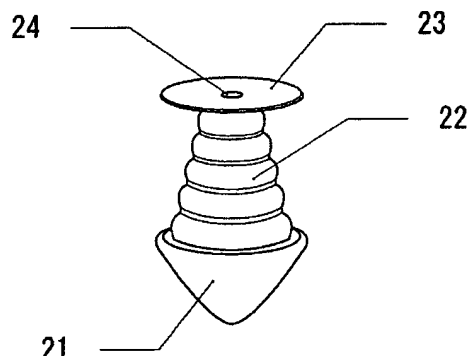
【図1】



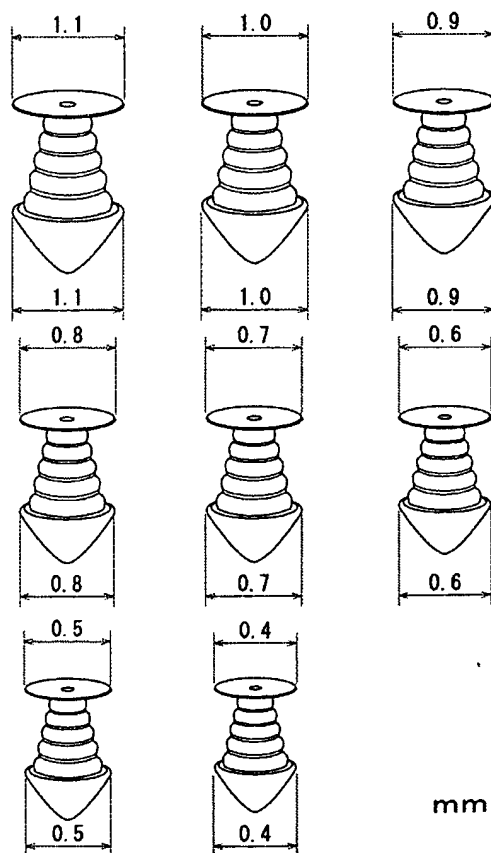
【図3】



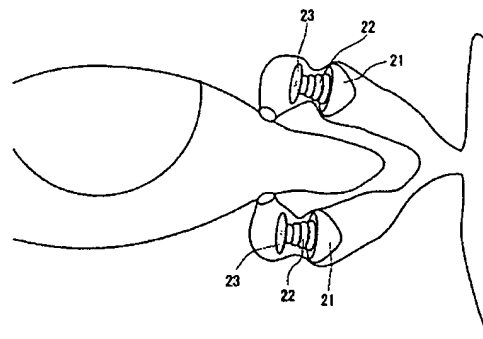
【図2】



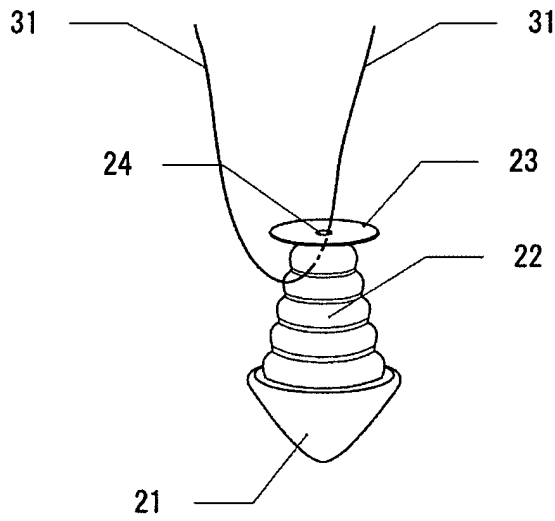
【図4】



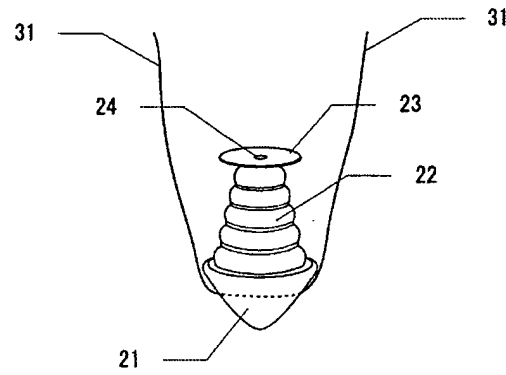
【図5】



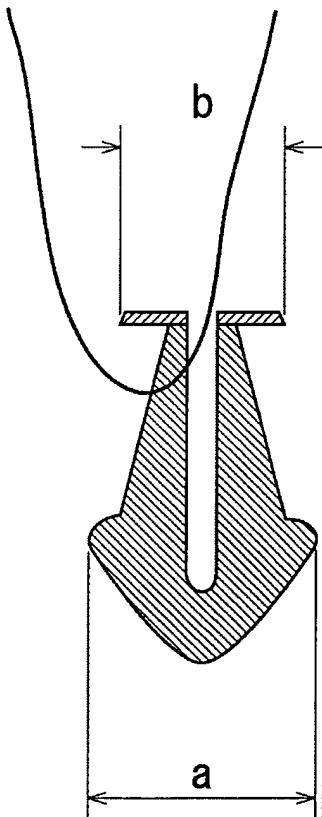
【図6】



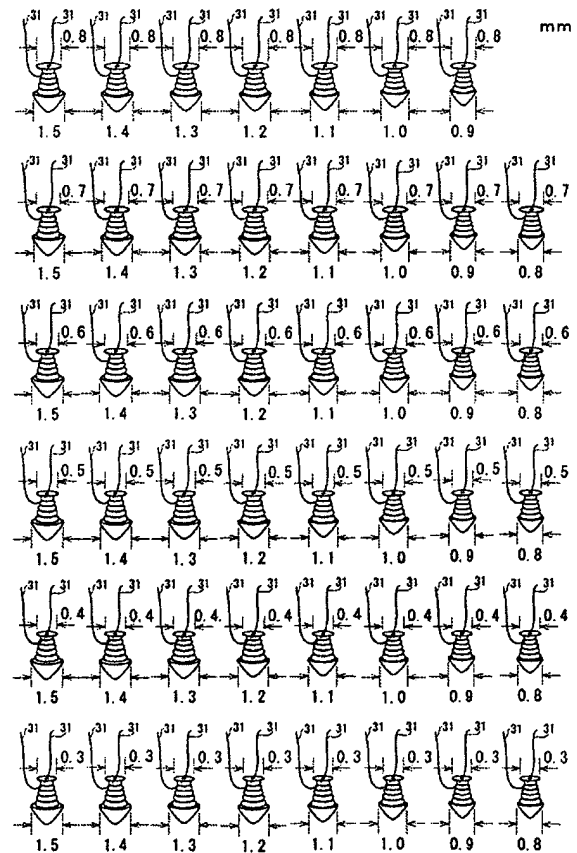
【図7】



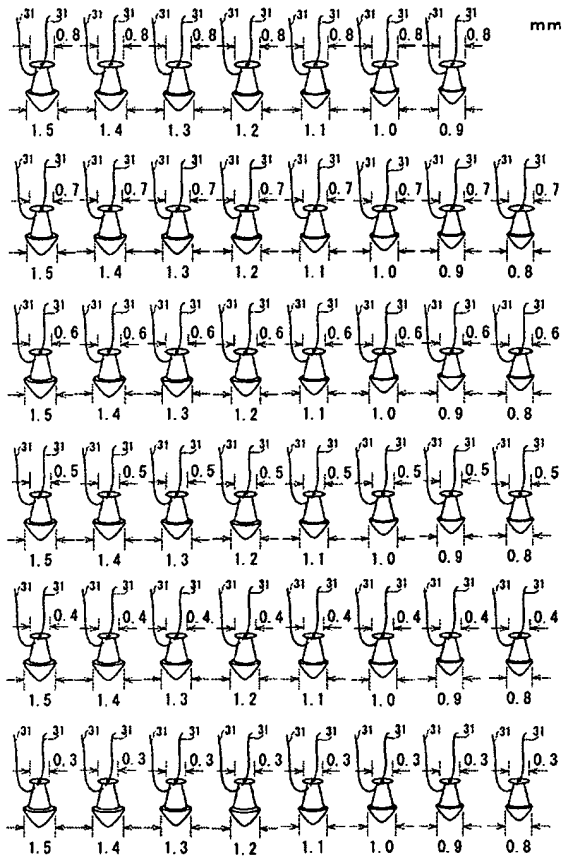
【図8】



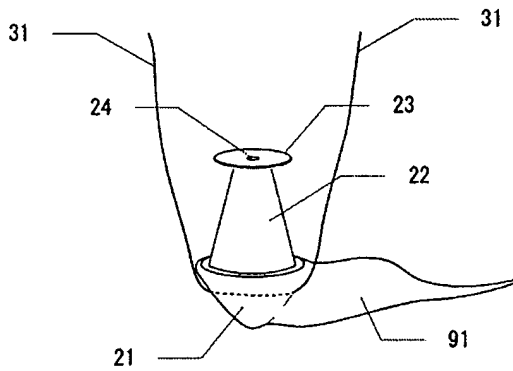
【図9】



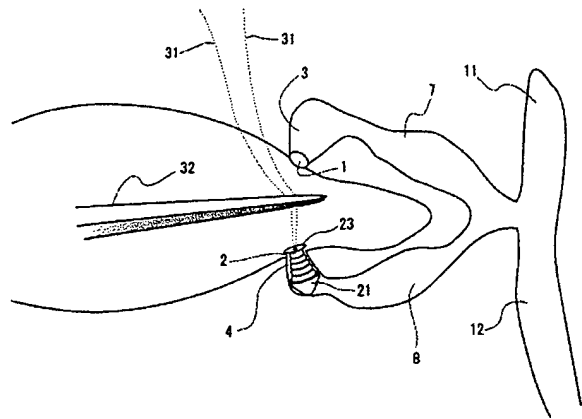
【図10】



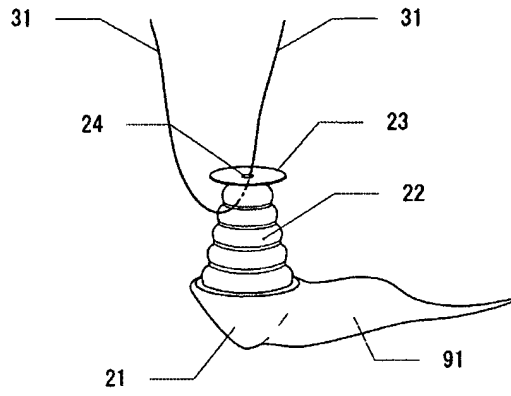
【図13】



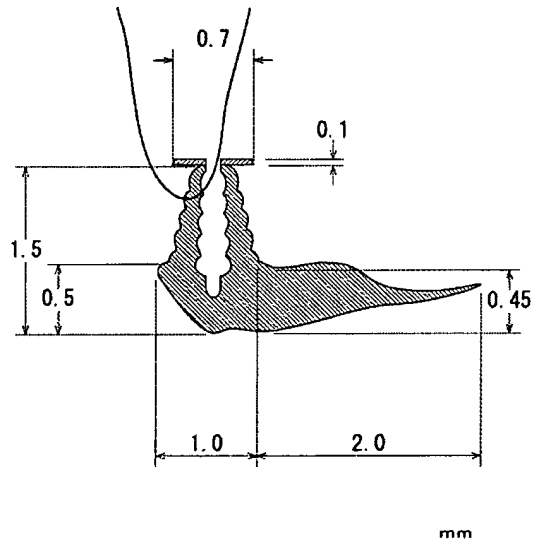
【図11】



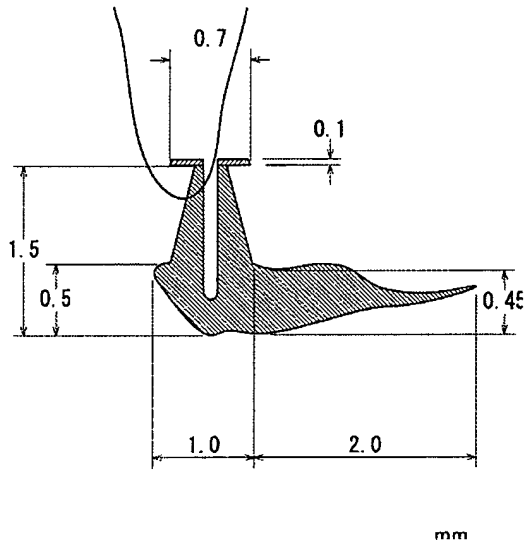
【図12】



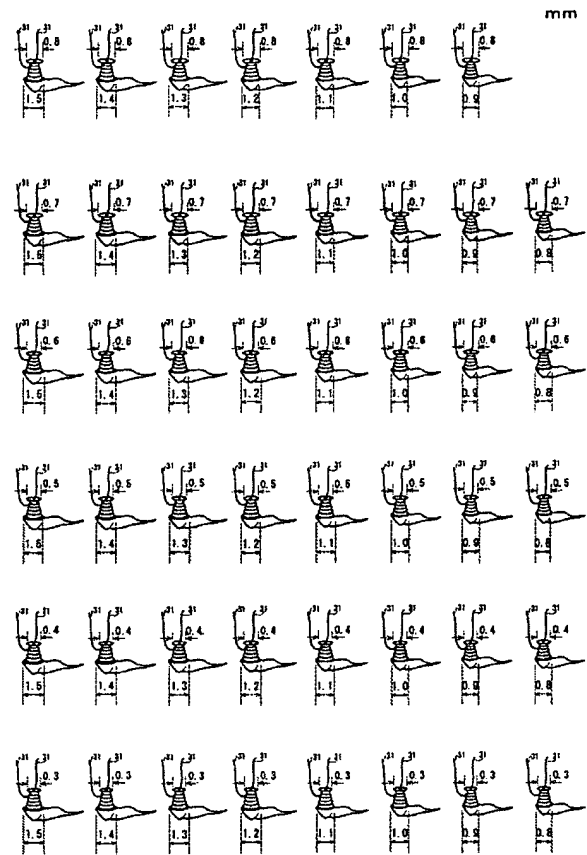
【図14】



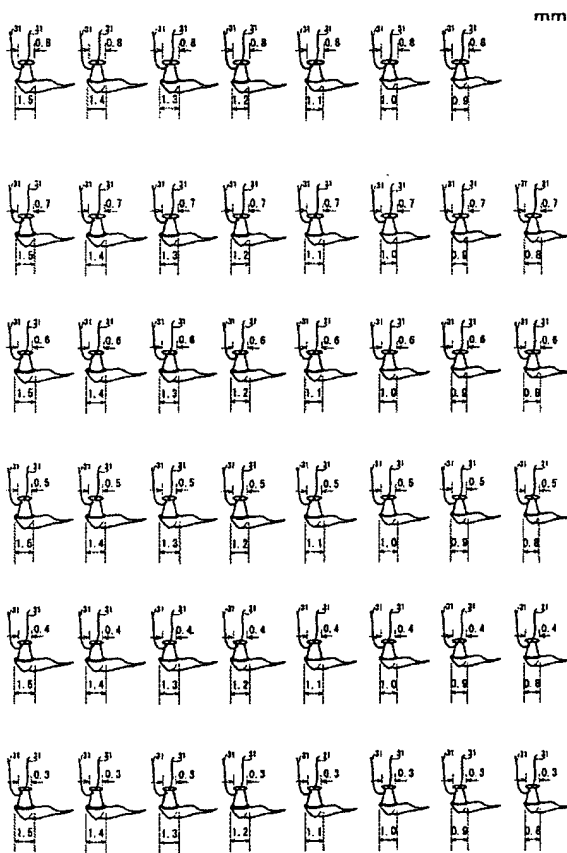
【図15】



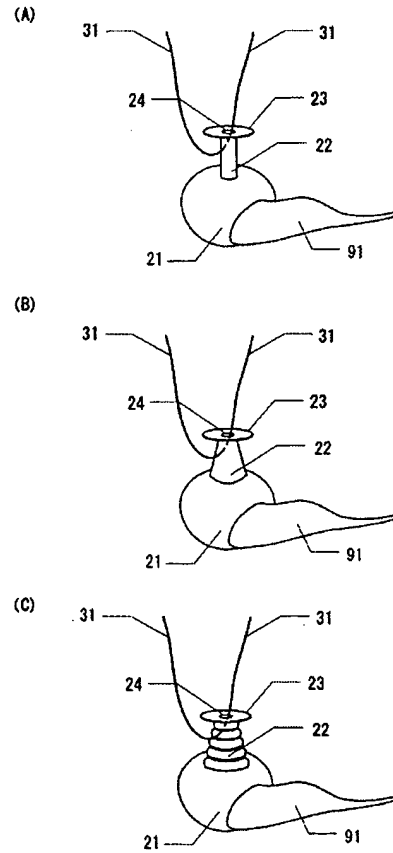
【図16】



【図17】



【図18】



【图20】

